



MS MISSING PARTS

PATENT
1315-047

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Ki-Chul KIM Conf.: 2175
Serial No.: 10/683,791 Art Unit: 1722
Filed: October 14, 2003 Examiner: Not assigned
For: DEVICE AND METHOD OF REMOVING BUBBLES GENERATED
IN MOLDING GLASS FIBER-
REINFORCED PLASTIC PARTS

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
P. O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

March 18, 2004

Sir:

In accordance with the provisions of 35 U.S.C. §119, Applicant hereby claims the benefit of the filing date of Application No. 10-2003-0060987, filed September 2, 2003, in the Republic of Korea. A certified copy of the priority document is attached.

Respectfully submitted,

LOWE HAUPTMAN GILMAN & BERNER, LLP

By:

Allan M. Lowe, Reg. No. 19,641

1700 Diagonal Road, Suite 300
Alexandria, VA 22314
(703) 684-1111 Telephone
(703) 518-5499 Telecopier
AML:rk



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0060987
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 09월 02일
Date of Application SEP 02, 2003

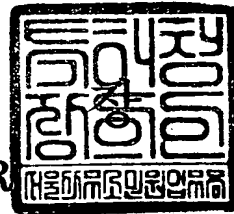
출원 인 : 김기철
Applicant(s) KIM KI CHUL



2003 년 11 월 27 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】 특허출원서
 【권리구분】 특허
 【수신처】 특허청장
 【제출일자】 2003.09.02
 【발명의 명칭】 유리섬유강화 플라스틱 부품 성형시의 기포제거장치 및 기포제거방법
 【발명의 영문명칭】 A DEVICE AND METHOD FOR REMOVING AIR-POCKET IN FORMING GFRP COMPONENTS

【출원인】

【성명】 김기철
 【출원인코드】 4-2003-032393-2

【대리인】

【명칭】 특허법인 원전
 【대리인코드】 9-2000-100001-9
 【지정된변리사】 임석재 , 최영민

【발명자】

【성명】 김기철
 【출원인코드】 4-2003-032393-2

【심사청구】

청구

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인
 특허법인 원전 (인)

【수수료】

【기본출원료】	16 면	29,000 원
【가산출원료】	0 면	0 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	5 항	269,000 원
【합계】		298,000 원
【감면사유】	개인 (70%감면)	
【감면후 수수료】	89,400 원	
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통 2. 위임장_1통	

【요약서】**【요약】**

본 발명은, 금형을 사용하여 유리섬유강화 복합재료(GFRP)로 구성된 부품을 성형할 때 발생하는 기포를 제거하는 장치 및 기포제거방법에 관한 것으로서,

복수의 가스배출구멍(101)이 관통 형성되어 있는 본판(100);

중공(中空)(201)이 형성되어 있고, 측면에는 상기 중공(201)과 연통되는 탈포 구멍(202)이 형성되어 있으며, 상기 중공(201)이 본판(100)의 가스배출구멍(101)과 연통되도록 연장 설치되어 있는 탈포용 파이프(200);

를 포함하여 구성된 기포제거장치, 및 이를 이용한 기포제거방법을 특징으로 하므로,

산이나 알칼리에 의해 부식이 발생하는 것을 방지할 수 있고, 재료강도, 내열성, 내충격성을 향상시킬 수 있으며, 열팽창 및 수축률이 줄어들게 되므로, 제품의 품질을 크게 향상시키고 내구성을 향상시키며 제품의 신뢰도를 높일 수 있다.

【대표도】

도 8

【명세서】

【발명의 명칭】

유리섬유강화 플라스틱 부품 성형시의 기포제거장치 및 기포제거방법{A DEVICE AND METHOD FOR REMOVING AIR-POCKET IN FORMING GFRP COMPONENTS}

【도면의 간단한 설명】

도1은, 본 발명에 따른 기포제거장치의 일 예를 나타내며, (a)는 정면도이고, (b)는 측면도이다.

도2는, 도1에서의 본판 구조를 나타내며, (a)는 정면도이고, (b)는 측면도이다.

도3은, 도1에서의 탈포용 파이프 구조를 나타내며, (a)는 정면도이고, (b)는 측면도이다.

도4는, 본 발명에 따른 기포제거장치를 사용하여 기포제거 작업중인 상태의 일 예를 나타내는 측면도이다.

도5는, 도4에서의 기포제거장치를 나타내는 측면도이다.

도6은, 도4의 작업을 통해 성형된 GFRP 임펠러 성형물의 측단면도이다.

도7은, 도4에서의 GFRP 임펠러 제작용 금형을 나타내는 측단면도이다.

도8은, 본 발명에 따른 기포제거장치를 사용하여 기포제거 작업중인 상태의 다른 예를 나타내는 측면도이다.

도9는, 도8에서의 기포제거장치를 나타내는 측면도이다.

도10은, 도8의 작업을 통해 성형된 GFRP 임펠러 성형물의 측단면도이다.

도11은, 도8에서의 GFRP 임펠러 제작용 금형을 나타내는 측단면도이다.



※ 주요 도면부호의 설명

100... 본판(本板)

101... 가스배출구멍

200... 탈포(脫泡)용 파이프

201... 중공(中空)

202... 탈포 구멍

300... 손잡이

400... GFRP 임펠러(impeller) 성형품

401... 지지판

402... 블레이드(blade)

403... 축 고정부분

500... 금형

600... 기포제거장치

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<25> 본 발명은 유리섬유강화 플라스틱 부품 성형시의 기포제거장치 및 기포제거방법에 관한 것이다.

<26> 현재, 유리섬유강화 플라스틱(또는, GFRP(Glass Fiber Reinforced Plastic))

라 한다) 소재로 된 부품이 많이 제작되어, 판매 및 사용되고 있다. 그 대표적인 예로는, 내식성 FRP펌프를 들 수 있는데, 이는 반도체 제조를 비롯하여, 화학약품, 폐수처리, 정수, 도금, 제약, 섬유분야 등 산업전반의 많은 곳에서 사용되고 있다.

<27> 이러한 내식성 FRP펌프는, 그 주요 부품인 임펠러, 케이싱, 축 고정부분 등의 부품이 GFRP소재로 만들어진다. 그런데, 상기 부품에는 기포(air-pocket)가 대량(대략 20%(용적비율 기준))으로 포함되어 있어, 산이나 알칼리에 의해 부식이 발생하기 쉬울 뿐만 아니라, 재료강도, 내열성, 내충격성이 떨어지고, 열팽창 및 수축률이 커지는 문제점이 있었다. 내식성과 내구성을 소정 수준까지 유지하기 위해서는 내부 기포를 5% 이내로 유지할 필요가 있다.

<28> 기포발생의 원인 및 구조를 구체적으로 설명하면 이하와 같다.

<29> GFRP 부품의 제작은, 통상적으로, 먼저 유리섬유를 금형에 도포하고, 여기에 수지와 촉진제의 혼합물과 경화제를 침투시킨 후, 다시 유리섬유를 도포하는 과정을 반복하는 것으로 이루어져 있다. 이 때, 상기 수지와 촉진제의 혼합물과 경화제가 혼합되면, 경화반응이 일어나 휘발성 가스가 발생되며, 상기 가스가 밖으로 충분히 탈포되지 못하면, GFRP 부품의 내부에 기포가 남게 된다.

<30> 한편, GFRP에 발생하는 다른 기포로는, 가스 외에 내부에 갇힌 공기나 습기로 인한 큰 기포와, 경화과정 중에 발생하는 휘발성 가스가 제거되지 못하여 유리섬유와 수지의 계면에 남겨진 작은 기포가 있다. 이 밖에, 기포형성은 성형방법이나 작업환경(온도, 습도) 등에 영향을 받는다.



<31> 수지 내부에 포함된 기포(Air-pocket)는 수지의 수축률을 결정하게 되며, 수지의 표면 특성과 기계적 물성을 변화시키는 요인이 된다. 또한, 경화된 성형물의 표면 및 내부에 분포된 기포는 기계적 물성을 떨어뜨리며, 극심한 온도 변화시 수축과 팽창을 통해 수지 내부에 응력을 발생시켜 변형 및 파괴를 유발할 수 있다. 또한, 기포는 기지재료에 의해 지배되는 성질인 압축강도, 횡방향 인장 강도, 층간 전단 강도, 및 내마모성 등의 저하, 열변형의 초래에 가장 큰 영향을 미친다.

<32> 특히, 현재 FRP펌프용 GFRP 부품 성형은 작업 특성상 수작업에 의존하기 때문에, 기포를 내부에 포함하고 있으면, 한 명의 작업자가 성형하여도 균일한 품질을 기대할 수 없다. 또한, 내식성 FRP펌프용 GFRP 부품의 표준화된 정확한 물성값(내식, 강도, 내열성, 내충격성, 내구성 등)을 얻을 수도 없다.

<33> 한편, 기포를 없애기 위해, GFRP 성형시 유리섬유를 분말로 만들어 사용하는 경우도 있으나, 이와 같이 하면, 유리섬유가 지닌 기계적 물성(인장강도, 압축강도, 전단강도, 내마모성, 내열성 등)이 크게 저하되어 보강재로서의 기능이 충분히 발휘되지 못하는 문제점이 있다. 즉, 유리섬유는 잘게 부수거나 절단하지 말고, 어떤 부품형상과 동일한 크기로 재단하여 사용해야 보강재로서의 역할을 살릴 수 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<34> 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 발명의 목적은 GFRP 부품 성형시에 발생하는 기포를 효과적으로 제거함으로써, 산이나 알칼리에 대한 내식성, 및 소정의 기계적 강도 및 내구성을 유지할 수 있는 유리섬유강화 플라스틱 부품 성형시의 기포제거장치 및 기포제거방법을 제공하는데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <35> 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따른 유리섬유강화 플라스틱 부품 성형시의 기포제거장치는, 금형을 사용하여 유리섬유강화 복합재료(GFRP)로 구성된 부품을 성형할 때 발생하는 기포를 제거하는 장치로서,
- <36> 복수의 구멍이 관통 형성되어 있는 본판;
- <37> 중공(中空)이 형성되어 있고, 측면에는 상기 중공과 연통되는 탈포 구멍이 형성되어 있으며, 상기 중공이 본판의 구멍과 연통되도록 연장 설치되어 있는 탈포용 파이프;
- <38> 를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.
- <39> 여기서, 상기 본판의 배면(背面)에는 손잡이가 설치되어 있는 것이 취급상 바람직하다.
- <40> 또한, 상기 탈포용 파이프는, 유리섬유강화 플라스틱이 성형되는 금형의 표면형상을 따라 길이가 다르게 되어 있어, 균일하게 탈포하는 것이 가능하다.
- <41> 한편, 본 발명에 따른 유리섬유강화 플라스틱 부품 성형시의 기포제거방법은,
- <42> 금형에 유리섬유를 깔고, 수지와 촉진제의 혼합물, 경화제를 유리섬유 위에 도포하는 단계;
- <43> 상기 유리섬유 와 각종 혼합물(수지+촉진제+경화제)의 성형과 동시에, 또는 성형 후 2분 30초 이내에, 제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 기재된 기포제거장치를 상기 금형에 하강시켜서 상기 탈포용 파이프의 선단이 금형 바닥 또는 그 근방까지 오도록 하는 단계;
- <44> 상기 도포 완료 후, 15초~30초간 유지하는 단계;
- <45> 를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

- <46> 이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.
- <47> 도1에는, 본 발명에 따른 기포제거장치의 일 예로서, FRP 펌프용 GFRP 임펠러의 성형시 적용할 수 있는 기포제거장치가 도시되어 있다. 그리고, 도2에는, 도1에서의 본판 구조가 도시되어 있으며, 도3에는, 도1에서의 탈포용 파이프 구조가 도시되어 있다.
- <48> 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 기포제거장치(600)는, 복수의 가스배출구멍(101)이 관통 형성되어 있는 본판(100)을 지지부재로서 구비한다. 그리고, 상기 본판(100)의 가스배출구멍(101)에는 탈포용 파이프(200)가 설치되어 있다. 이 탈포용 파이프(200)의 내부에는, 그 길이방향으로 연장되어 있는 중공(中空)(201)이 형성되어 있으며, 상기 중공(201)은 본판(100)의 가스배출구멍(101)과 연통되도록 맞추어져 있다. 그리고, 그 측면에는 상기 중공(201)과 연통되는 탈포 구멍(202)이 복수개 형성되어 있다.
- <49> 더욱이, 상기 본판(100)의 배면(背面)에는 손잡이(300)가 설치되어 있어, 기포제거장치(600)를 용이하게 잡은 상태에서 적용시킬 수 있게 되어 있다.
- <50> 도5는, 성형된 GFRP 임펠러(400)에서 지지판(401), 블레이드(402), 및 축 고정부분(403)이 비대칭인 부분(도6 참조)에 적용된 기포제거장치를 나타낸다. 이 때, 도7은 이러한 비대칭 임펠러부분에 해당하는 금형의 구조를 나타낸다. 그리고, 도4에는, GFRP 임펠러의 비대칭 부분에 본 발명에 따른 기포제거장치(600)가 적용되는 상태를 나타낸다.
- <51> 도9는, GFRP 임펠러에서 지지판(401), 블레이드(402), 및 축 고정부분(403)이 대칭인 경우(도10 참조)에 적용할 수 있는 기포제거장치를 나타낸다. 이 때, 도11은 이러한 비대칭 임펠러부분에 해당하는 금형의 구조를 나타낸다. 그리고, 도8에는, GFRP 임펠러의 비대칭 부분에 본 발명에 따른 기포제거장치(600)가 적용되는 상태를 나타낸다.

- <52> 또한, 도4와 도8에 나타낸 바와 같이, 상기 탈포용 파이프(200)는, 유리섬유강화 플라스틱이 성형되는 금형의 표면 형상을 따라 길이가 다르게 되어 있다.
- <53> 이하, 본 발명에 따라 유리섬유강화 플라스틱 부품 성형시 기포를 제거하는 방법에 관하여 설명한다.
- <54> 먼저, 금형(500)에서 수작업에 의해 유리섬유를 1층 깔고, 그 위에 수지와 촉진제의 혼합물과 경화제를 유리섬유에 도포하여 침투시킨다. 그리고, 이와 같은 과정을 소정의 높이에 이르도록 반복해 나간다. 통상, 3마력용 FRP펌프용 임펠러의 경우, 유리섬유를 10층 정도 적층하게 되는데, 1층의 두께는 대략 0.5~0.7mm정도이다. 상기 수지는 비닐에스테르와 같은 열경화성 수지가 통상 사용되며, 촉진제로는 VE1.0과 같은 VE계열의 화합물이 사용될 수 있다. 또한, 경화제는 MEKPO 1.0과 같은 통상적인 재료가 사용될 수 있다.
- <55> 이 과정을 통해, 경화반응에 의해 휘발성 가스가 발생하면서 기포가 발생된다. 특히, 위쪽 부분이 아래쪽 부분보다 더 많은 기포가 발생된다. 이를 제거하기 위해, 도4 또는 도8에 나타낸 바와 같이, 본 발명에 따른 기포제거장치(600)를 금형 바닥면 또는 그와 근접하는 부분까지 하강시켜서 기포를 제거하도록 한다. 이는, 탈포용 파이프(200)에 형성된 중공(201)과 탈포 구멍(202)을 통해 GFRP 부품 내부에 남겨진 기포가 배출되는 것에 의해 이루어진다. 더욱이, 본 발명에 따른 기포제거장치(600)는 금형의 표면형상을 따라 길이가 다르게 되어 있으므로, 성형될 GFRP 임펠러의 부위의 높이가 다르더라도 균일하게 탈포할 수 있다(도4 또는 도8 참조).

<56> 이 때, 본 발명에 따른 기포제거장치를 하강시키는 시점은, 상기 유리섬유 와 각종 혼합물(수지+촉진제+경화제)의 성형과 동시에, 또는 성형 후 2분 30초 이내로 하는 것이 좋다. 이는, 2분 30초를 초과할 경우, 경화제가 굳기 시작하여, 이미 발생된 가스가 굳은 부분에 들어가 기포로서 형성되기 때문에 제거가 곤란하기 때문이다.

<57> 그리고, 본 발명에 따른 기포제거장치를 적용시키는 시간은, 도포 완료 후, 15초~30초가 적당하다. 이는, 15초 이내로 했을 경우, 충분한 탈포가 이루어지지 않는 한편, 30초를 넘어도 그 이상의 효과는 기대할 수 없고 제품에 상처가 남을 우려가 있기 때문이다.

<58> 한편, 전술한 바와 같이, 일단 유리섬유, 혼합물 및 경화제를 모두 적층한 상태에서 기포제거장치를 적용시켜도 되지만, 임의 층까지 적층한 후 적용시키고, 그 후 다시 적층과 적용을 반복하는 구성으로 하여도 좋다.

<59> 또한, 본 발명에 따른 기포제거장치는 내식성 FRP펌프의 부품 성형에만 국한된 것이 아니며, 복합재료(FRP)를 사용하고 있는 우주·항공, 조선, 반도체산업, 건축기기 및 재료, 교량, 가전제품, 자동차, 환경제품, 레저산업 등에 광범위하게 응용될 수 있다.

【발명의 효과】

<60> 상기한 바와 같은 구성의 본 발명에 따르면, 성형된 GFRP 부품의 내부에서 기포 함유율을 크게 낮춤으로써, 산이나 알칼리에 의한 부식이 발생하는 것을 방지할 수 있고, 재료강도, 내열성, 내충격성을 향상시킬 수 있으며, 열팽창 및 수축률을 줄일 수 있으므로, 제품의 품질, 내구성, 및 제품의 신뢰도를 크게 높일 수 있다.

<61> 또한, 유리섬유를 부품과 동일한 크기와 형상으로 재단하여 사용함으로써 유리섬유가 지닌 보강재로서의 역할을 충분히 살릴 수 있다.



- <62> 또한, 작업자에 따라 품질이 다른 현상을 방지할 수 있어, GFRP 부품 성형 표준화 작업 체계 및 자동화 공정작업체계를 수립할 수 있다.
- <63> 또한, 기포로 인한 불량품이 줄어들기 때문에 재료비를 40~50% 절감할 수 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

금형을 사용하여 유리섬유강화 복합재료(GFRP)로 구성된 부품을 성형할 때 발생하는 기포를 제거하는 장치에 있어서,

복수의 가스배출구멍(101)이 관통 형성되어 있는 본판(100);

중공(中空)(201)이 형성되어 있고, 측면에는 상기 중공(201)과 연통되는 탈포(脫泡) 구멍(202)이 형성되어 있으며, 상기 중공(201)이 본판(100)의 가스배출구멍(101)과 연통되도록 연장 설치되어 있는 탈포용 파이프(200);

를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 유리섬유강화 플라스틱 부품 성형시의 기포제거장치.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 본판(100)의 배면(背面)에는 손잡이(300)가 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 유리섬유강화 플라스틱 부품 성형시의 기포제거장치.

【청구항 3】

제1항에 있어서,

상기 탈포용 파이프(200)는, 유리섬유강화 플라스틱이 성형되는 금형의 표면형상을 따라 길이가 다르게 되어 있는 것을 특징으로 하는 유리섬유강화 플라스틱 부품 성형시의 기포제거장치.

**【청구항 4】**

제2항에 있어서,

상기 탈포용 파이프(200)는, 유리섬유강화 플라스틱이 성형되는 금형의 표면형상을 따라 길이가 다르게 되어 있는 것을 특징으로 하는 유리섬유강화 플라스틱 부품 성형시의 기포제거 장치.

【청구항 5】

유리섬유강화 플라스틱 부품 성형시의 기포제거방법에 있어서,

금형에 유리섬유를 깔고, 수지와 촉진제의 혼합물, 경화제를 유리섬유 위에 도포하는 단계;

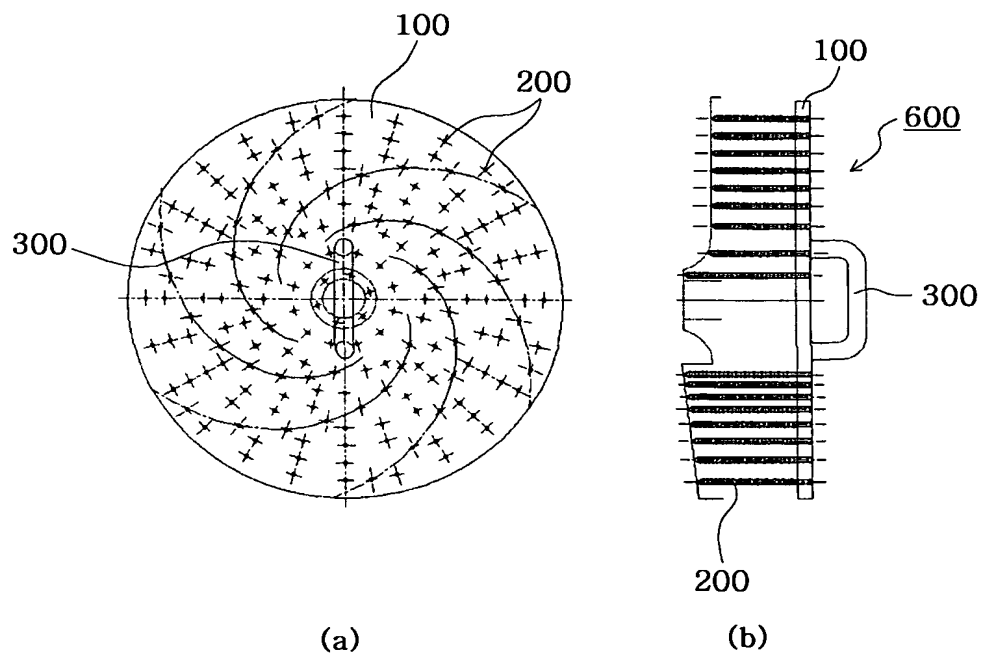
상기 유리섬유 와 각종 혼합물(수지+촉진제+경화제)의 성형과 동시에, 또는 성형 후 2분 30초 이내에, 제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 기재된 기포제거장치를 상기 금형에 하강시켜서 상기 탈포용 파이프(200)의 선단이 금형 바닥 또는 그 근방까지 오도록 하는 단계;

상기 도포 완료 후, 15초~30초간 유지하는 단계;

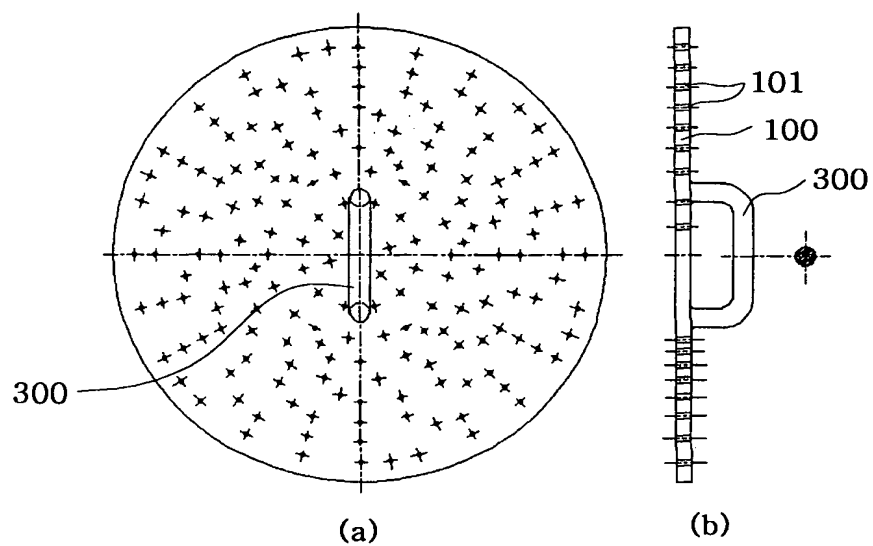
를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 유리섬유강화 플라스틱 부품 성형시의 기포제거방법.

【도면】

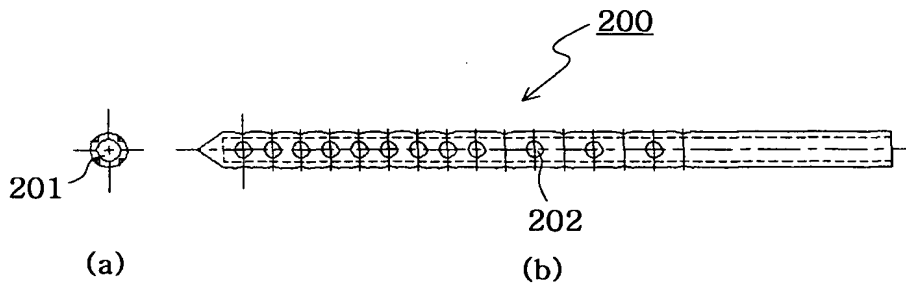
【도 1】



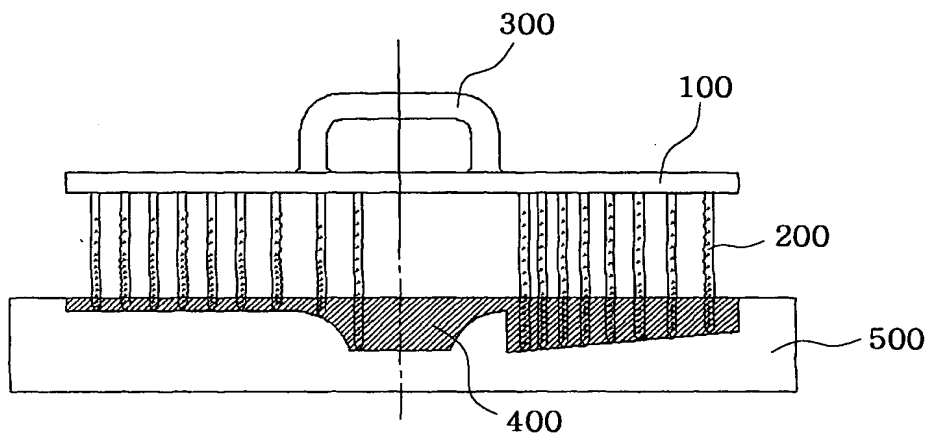
【도 2】



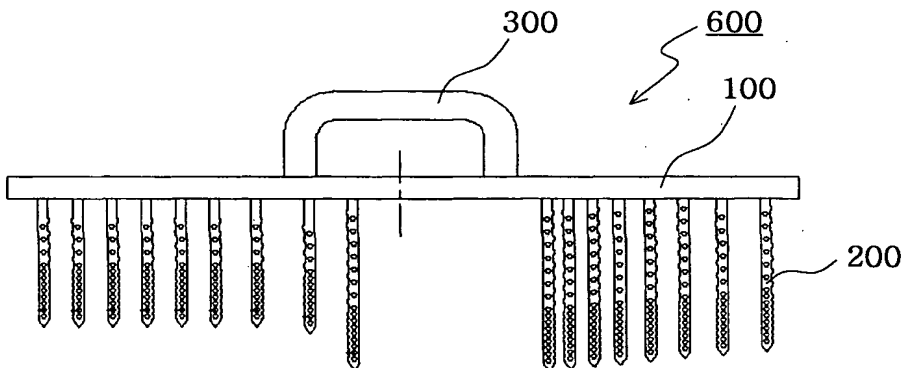
【도 3】



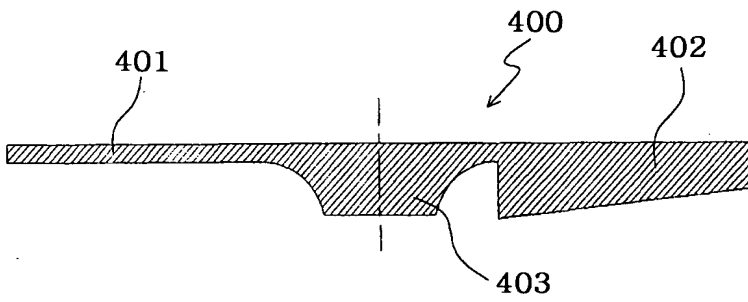
【도 4】



【도 5】



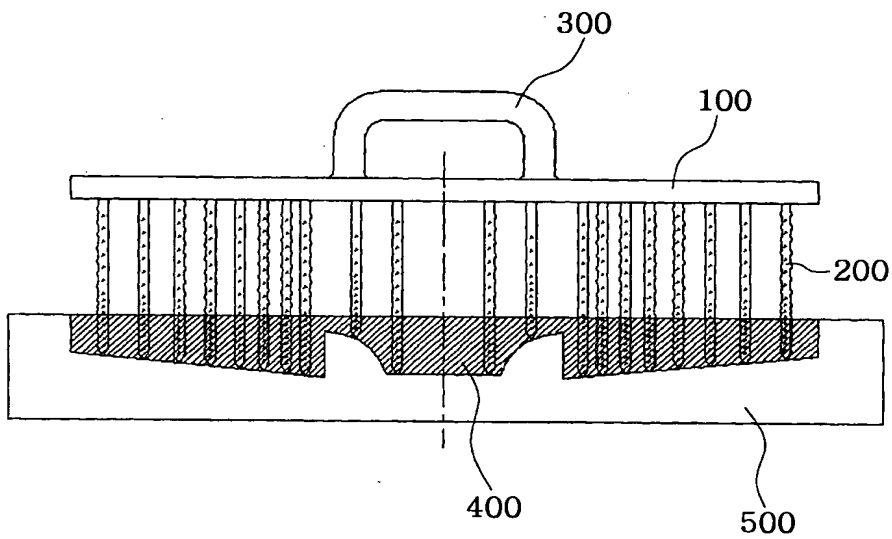
【도 6】



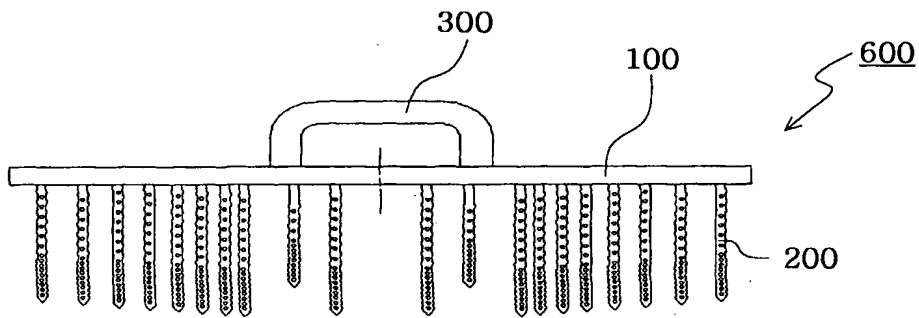
【도 7】



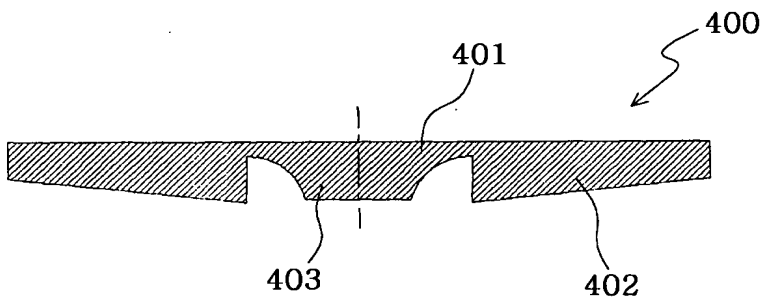
【도 8】



【도 9】



【도 10】



【도 11】

